

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-301178

(43)Date of publication of application : 30.10.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/16

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 2000-124046

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 25.04.2000

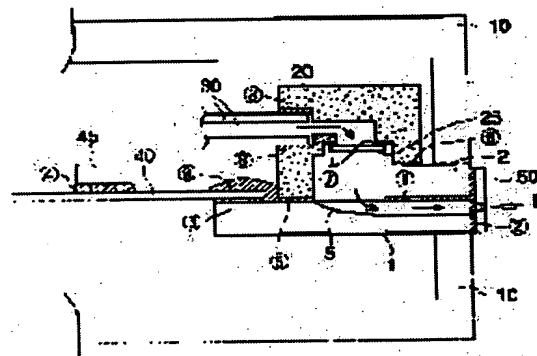
(72)Inventor : NISHI SHINICHI
SAKURAI SATORU
ITO TAKESHI

(54) INK JET HEAD AND METHOD FOR MANUFACTURING INK JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink jet head and a method for manufacturing the ink jet head in which an adhesive not swollen by an oil ink which can be set at a temperature not affecting piezoelectric characteristics of piezoelectric elements and can be easily controlled in application thickness is used.

SOLUTION: The adhesive used to a bonding part of the ink jet head for the oil ink is an epoxy adhesive or a urethane adhesive satisfying the following condition 1 of a viscosity of 30-500 Pa.S, a setting temperature of 120° C or lower, and an oil absorbency of 5% or smaller.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

- [Claim 1] An ink jet arm head characterized by being an ink jet arm head for oil system ink, and being epoxy system adhesives or urethane system adhesives with which adhesives used for a part of jointing [at least] of a configuration member of said ink jet arm head fill the following conditions 1.
(Conditions 1) viscosity; -- 30 - 500 Pa-S curing temperature; -- rate of 120-degree-C or less oil absorption; -- 5% or less [Claim 2] An ink jet arm head according to claim 1 characterized by said epoxy system adhesives or urethane system adhesives fulfilling the following conditions 2 further.
Coefficient of thermal expansion; (Conditions 2) 100 ppm or less [Claim 3] An ink jet arm head according to claim 1 or 2 characterized by said adhesives being epoxy system adhesives.
- [Claim 4] An ink jet arm head given in any 1 term of claims 1-3 to which desiccation thickness of jointing by said adhesives is characterized by being 100 micrometers or less.
- [Claim 5] An ink jet arm head given in any 1 term of claims 1-4 characterized by said ink jet arm head being the shear strain mold which carries out the regurgitation of said ink by the shear strain of piezoelectric ceramics.
- [Claim 6] An ink jet arm head according to claim 5 to which said piezoelectric ceramics is characterized by consisting of PZT.
- [Claim 7] An ink jet arm head according to claim 5 or 6 to which jointing by said adhesives is characterized by making said piezoelectric ceramics into an adhesion side.
- [Claim 8] A manufacture method of an ink jet arm head which is the manufacture method of an ink jet arm head for oil system ink, and is characterized by using adhesives used for a part of jointing [at least] of a configuration member of said ink jet arm head as epoxy system adhesives or urethane system adhesives which fulfills the following conditions 1.
(Conditions 1) viscosity; -- 30 - 500 Pa-S curing temperature; -- rate of 120-degree-C or less oil absorption; -- 5% or less [Claim 9] A manufacture method of an ink jet arm head according to claim 8 characterized by said epoxy system adhesives or urethane system adhesives fulfilling the following conditions 2 further.
Coefficient of thermal expansion; (Conditions 2) 100 ppm or less [Claim 10] A manufacture method of an ink jet arm head according to claim 8 or 9 characterized by using said adhesives as epoxy system adhesives.
- [Claim 11] A manufacture method of an ink jet arm head given in any 1 term of claims 8-10 characterized by setting desiccation thickness of jointing by said adhesives to 100 micrometers or less.
- [Claim 12] A manufacture method of an ink jet arm head given in any 1 term of claims 8-11 characterized by said ink jet arm head being the shear strain mold which carries out the regurgitation of said ink by the shear strain of piezoelectric ceramics.
- [Claim 13] A manufacture method of an ink jet arm head according to claim 12 that said piezoelectric ceramics is characterized by consisting of PZT.
- [Claim 14] A manufacture method of an ink jet arm head according to claim 12 or 13 that jointing by said adhesives is characterized by making said piezoelectric ceramics into an adhesion side.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the manufacture method of the ink jet arm head which has the feature in detail in the adhesives used for jointing of the configuration member of an ink jet arm head, and this ink jet arm head about the manufacture method of the ink jet arm head for ink jet printers which breathes out oil system ink and forms an image, and this ink jet arm head.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ink jet arm head for ink jet printers is a component until it carries out the regurgitation of the ink supplied from the ink stores dept. to a record medium, and is the generic name of the member which only the portion can remove from the main part of an ink jet printer. As a configuration member of an ink jet arm head, the manifold as [of ink] a liquid pool, The filter for being prepared in this manifold and filtering the impurity of ink, Two or more ink chambers for carrying out branching runoff of the ink from this manifold to a delivery, It consists of covering as an appearance member for protecting FPC (flexible print circuit) as an actuation circuit member of the nozzle plate which forms the delivery for carrying out the regurgitation of the ink drop, and an ink jet arm head, and an ink jet arm head from each ink chamber etc.

[0003] Manufacture of such an ink jet arm head includes the adhesion process which pastes up each configuration member using adhesives. As adhesives in this adhesion process, the thing of a silicone system, a vinyl acetate system, acrylic, a cyanoacrylate system, an ester system, and a rubber system is used conventionally.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the ink jet arm head for oil system ink, it turned out that it cannot be used since these adhesives suck up and swell oil system ink. If adhesives swell, since the size of an ink jet arm head and the precision of a configuration will be spoiled, the regurgitation precision of ink will fall.

[0005] Therefore, as adhesives which are not swollen in oil system ink, although epoxy system adhesives and urethane system adhesives can be considered, in order to stiffen these, they must apply an elevated temperature and high voltage. However, the piezoelectric ceramics used for the ink jet arm head of a shear strain mold has the Curie point when this piezoelectric one disappears, and cannot harden adhesives at the temperature exceeding the Curie point.

[0006] in order [moreover,] to secure the size of an ink jet arm head, and the precision of a configuration -- the spreading thickness of adhesives -- if possible -- thin -- and thickness -- precision -- although it needed to control highly, with adhesives with high viscosity, this moveable cooking stove toll was difficult, and there was a problem to which the defective incidence rate of an ink jet arm head becomes high as a result.

[0007] Therefore, the object of this invention is offering the manufacture method of the ink jet arm head which used the adhesives which cannot swell in oil system ink, can harden at the temperature which

does not affect piezoelectric [of a piezoelectric element], and can also perform control of spreading thickness easily, and this ink jet arm head.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The object of this invention was attained by the following configurations.

[0009] 1. Ink jet arm head characterized by being ink jet arm head for oil system ink, and being epoxy system adhesives or urethane system adhesives with which adhesives used for a part of jointing [at least] of configuration member of said ink jet arm head fill following conditions 1.

[0010] (Conditions 1) viscosity; -- 30-500Pa and S curing temperature; -- rate of 120-degree-C or less oil absorption; -- less than [5%] 2. -- an ink jet arm head given in the above 1 characterized by said epoxy system adhesives or urethane system adhesives fulfilling the following conditions 2 further.

[0011] Coefficient of thermal expansion; (Conditions 2) An ink jet arm head given in the above 1 or 2 characterized by the 100 ppm or less 3. aforementioned adhesives being epoxy system adhesives.

[0012] 4. Ink jet arm head given in any 1 term of the above 1-3 to which desiccation thickness of jointing by said adhesives is characterized by being 100 micrometers or less.

[0013] 5. Ink jet arm head given in any 1 term of the above 1-4 characterized by said ink jet arm head being shear strain mold which carries out regurgitation of said ink by shear strain of piezoelectric ceramics.

[0014] 6. Ink jet arm head given in the above 5 said whose piezoelectric ceramics is characterized by consisting of PZT.

[0015] 7. Ink jet arm head given in the above 5 or 6 whose jointing by said adhesives is characterized by making said piezoelectric ceramics into adhesion side.

[0016] 8. Manufacture method of ink jet arm head which is manufacture method of ink jet arm head for oil system ink, and is characterized by using adhesives used for a part of jointing [at least] of configuration member of said ink jet arm head as epoxy system adhesives or urethane system adhesives which fulfills following conditions 1.

[0017] (Conditions 1) viscosity; -- 30 - 500 Pa-S curing temperature; -- rate of 120-degree-C or less oil absorption; -- less than [5%] 9. -- a manufacture method of an ink jet arm head given in the above 8 characterized by said epoxy system adhesives or urethane system adhesives fulfilling the following conditions 2 further.

[0018] Coefficient of thermal expansion; (Conditions 2) A manufacture method of an ink jet arm head given in the above 8 or 9 characterized by using the 100 ppm or less 10. aforementioned adhesives as epoxy system adhesives.

[0019] 11. A manufacture method of an ink jet arm head given in any 1 term of the above 8-10 characterized by setting desiccation thickness of jointing by said adhesives to 100 micrometers or less.

[0020] 12. A manufacture method of an ink jet arm head given in any 1 term of the above 8-11 characterized by said ink jet arm head being the shear strain mold which carries out the regurgitation of said ink by the shear strain of piezoelectric ceramics.

[0021] 13. A manufacture method of an ink jet arm head given in the above 12 said whose piezoelectric ceramics is characterized by consisting of PZT.

[0022] 14. A manufacture method of an ink jet arm head given in the above 12 or 13 whose jointing by said adhesives is characterized by making said piezoelectric ceramics into an adhesion side.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Although the gestalt of operation of this invention is explained hereafter, referring to a drawing, this invention is not limited to this.

[0024] Drawing 1 is the cross section of the ink jet arm head in the gestalt of operation of this invention. The piezoelectric ceramics base (refer to drawing 2) with which the slot where 1 of a reference mark becomes the wall of the three way type of the passage of oil system ink was cut, the covering device material which 2 pastes up with the piezoelectric ceramics base 1, and serves as one wall of ink passage; and 5 are ink passage formed by the piezoelectric ceramics base 1 and the covering device material 2 among drawing. The above is the ink chamber of an ink jet arm head. 10 of a reference mark the whole

ink jet arm head Moreover, wrap covering, The ink tube for supplying ink from the ink stores dept. which a manifold and 25 are pasted up on a filter, and 20 pastes up 30 on a manifold 20, and is not illustrated, The nozzle plate which has the delivery which Actuation IC and 50 which pasted up FPC (flexible print circuit) for energizing 40 to the electrode layer 3 later mentioned by drawing 2 and 45 on FPC40 are pasted [delivery] up on the front face of an ink chamber, and makes an ink drop breathe out, and D are the injected ink drops. The arrow head in drawing shows the flow of ink.

[0025] Oil system ink is transmitted to the ink tube 30 from the ink stores dept. which is not illustrated, and the manifold 20 is filled. The filters 25, such as a wire gauze, are arranged in a manifold 20, and the foreign matter in oil system ink is removed. The oil system ink filtered with the filter 25 is flowing into the ink passage 5. On the other hand, if a picture signal is transmitted to FPC40 and is sent from the control means of the main part of an ink jet printer which is not illustrated, actuation IC 45 will generate the voltage for shear-straining a corresponding ink chamber, and will be energized to the electrode layer 3 mentioned later. Then, the shear-strained ink chamber will inject an ink drop from the delivery of a nozzle plate 50.

[0026] The portion shown with the slash of ** - ** in drawing 1 is jointing of the configuration member of an ink jet arm head. Jointing of the piezoelectric ceramics base 1 and the covering device material 2 and ** ** Jointing of an ink chamber and a nozzle plate 50, ** Jointing with the electrode layer 3 (after-mentioned) attached on FPC40 and the piezoelectric ceramics base 1, Jointing of FPC40 and actuation IC 45 and ** ** Jointing of a manifold 20 and the piezoelectric ceramics base 1, ** Jointing of a manifold 20 and the covering device material 2 and ** are jointing for carrying out reinforcement adhesion so that, as for jointing with a filter 25, and **, jointing of a manifold 20 and the ink tube 30 may not exfoliate and, as for **, FPC40 may not exfoliate from the piezoelectric ceramics base 1 in a manifold 20.

[0027] Jointing ** and ** need not to overflow into a portion as thin as possible and unnecessary. It is the portion as which adhesion precision is required most.

[0028] As for jointing **, it is desirable to use the small adhesives of expansion and contraction so that FPC40 may not separate.

[0029] Since jointing ** is the perimeter of a contact with Actuation IC, it is desirable to use adhesives strong against stress.

[0030] Jointing ** has the desirable thing for which the eye of a filter is not blocked and which make the amount of adhesives little like.

[0031] In jointing of all above, it is required that an adhesion process is performed and not to flow out in the middle of hardening other than jointing in the low temperature and a short time for which piezoelectric [of the piezoelectric ceramics base 1] does not disappear.

[0032] Moreover, the color of jointing may be colorlessness or colored. Drawing 2 is the enlarged-section mimetic diagram of the ink chamber shown by drawing 1. Drawing which looked at drawing 2 (a) from the vertical cross section to the negotiation direction of ink, and drawing 2 (b) are the strabism mimetic diagrams of the piezoelectric ceramics base which formed ink passage in the groove.

[0033] Among drawing, in an electrode layer and 4, a protective coat and 5 show ink passage and ** shows [the covering device material (lid of the ink passage which pastes up and forms glass, the ceramics, a metal, or the plate made from plastics typically) in which one forms a piezoelectric ceramics base and the wall of others / 2 /, and 3] a glue line (it is the same as jointing ** of drawing 1).

[0034] Although the thing of well-known arbitration is conventionally employable as piezoelectric ceramics which constitutes the piezoelectric ceramics base 1, it is ceramics, such as PZT and PLZT, and what mainly contains in the mixed microcrystal object of PbOx, ZrOx, and TiOx oxides, such as the metallic oxide of a minute amount known as a software-sized agent or a hard-sized agent, for example, Nb, Zn, Mg, Sn, nickel, La, Cr, etc., is desirable.

[0035] It is titanite-acid lead zirconate, its pack density is large, its piezoelectric constant is large, and since processability of PZT is good, it is desirable. After baking, the crystal structure will change suddenly, an atom will shift and PZT will become the meeting of a fine crystal of the form of the dipole which one side calls plus and an opposite hand calls minus, if temperature is lowered. Since such

spontaneous polarization is random, and negates polarity mutually and the direction suits it, polarization processing is further needed.

[0036] Polarization processing sandwiches the sheet metal of PZT with an electrode, soaks it into silicone oil, and imposes and polarizes the high electric field of 10 - 35 kV/cm degree. If voltage is applied [polarized PZT] in the direction of polarization at a right angle, a side attachment wall will shear-strain in the direction of slant according to the piezo-electric slipping effect at the typeface of **, and the capacity of an ink room will expand. In PZT, piezoelectric [by this polarization processing] will disappear, if the temperature beyond this is given by making 200 degrees C into the Curie point.

[0037] Although the density [g/cm²] of the piezoelectric ceramics base 1 is 8.2 and makes density [g/cm²] of the covering device material 2 three or less, below one half of the density [g/cm²] of the covering device material 2 is small [more] desirable, the whole ink jet arm head becomes light, and a compact ink jet arm head can do it.

[0038] It is 65, although the Young's modulus or the elastic modulus [GPa] of the piezoelectric ceramics base 1 is setting Young's modulus [GPa] of the covering device material 2 to 190-390, 200 or more are desirable and low-battery-izing is [the variation rate of the septum of the piezoelectric ceramics base 1 can be supported firmly, and it can perform actuation efficient since there is little deformation of self, and] possible for it.

[0039] The coefficient of thermal expansion [ppm/deg] of the piezoelectric ceramics base 1 is 2, and although the coefficient of thermal expansion [ppm/deg] of the covering device material 2 is set to 0.6-7, five or less, both difference is three or less more preferably, and can prevent destruction for the camber and stress by expansion between substrates with the pyrexia at the time of actuation, and change of environmental temperature.

[0040] The thermal conductivity [W/cm-deg] of the piezoelectric ceramics base 1 is 0.01, is so desirable that the thermal conductivity [W/cm-deg] of the covering device material 2 is more large and large, although it is set to 0.03-0.3, and can miss to the exterior the heat generated at the time of actuation of the piezoelectric ceramics base 1 through the covering device material 2. [its] [of the thermal conductivity [W/cm-deg] of the covering device material 2]

[0041] Although the dielectric constant of the piezoelectric ceramics base 1 is 3,000 and the dielectric constant of the covering device material 2 is set to 4.0-50 By installing the electrode pattern for the dielectric constant of the covering device material 2 being so desirable that it being small, being ten or less preferably, and driving the piezoelectric ceramics base 1 on the covering device material 2 Since an additional capacity is generated in addition to the capacity of piezoelectric ceramics base 1 self, the capacity of an ink room is increased, calorific value is increased, and actuation effectiveness is reduced. Therefore, addition capacity can be made small, so that the dielectric constant of the covering device material 2 is small.

[0042] The degree of hardness [Hv] of the piezoelectric ceramics base 1 is 500, although it makes the dielectric constant of the covering device material 2 1,000 or more, more greatly [the dielectric constant of the covering device material 2], and preferably, 1 or more times, is 1.5 or more times more preferably, and can prevent ***** deterioration by the chip in a manufacturing process etc.

[0043] The bending strength [MPa] of the piezoelectric ceramics base 1 is 100, although bending strength [MPa] of the covering device material 2 is set to 300-900, it is more than twice preferably, and it is stabilized and it can produce a long ink jet arm head, so that it is strong to the camber and bending of the covering device material 2.

[0044] It is 1, and although the volume resistivity [omega-cm] of the covering device material 2 is setting to 7-10, a more large thing is desirable, and the volume resistivity [omega-cm] of the piezoelectric ceramics base 1 is so good that it is large in order to reduce the leakage current as an electron device.

[0045] Moreover, it is 1.0 micrometers or less, and 0.1 micrometers is still more preferably desirable, and 0.3 micrometers or less, if surface roughness Ra on the front face of adhesion exceeds 1.0 micrometers, much adhesives enter an adhesion side, the driving force of piezoelectric ceramics declines, and surface roughness Ra of the adhesion side between the covering device material 2 and the

piezoelectric ceramics base 1 causes sensitivity lowering and a power surge, and is not preferably desirable.

[0046] moreover, the adhesion side between the covering device material 2 and the piezoelectric ceramics base 1 -- plasma treatment -- or UV processing is carried out. Plasma treatment places the covering device material 2 and the piezoelectric ceramics base 1 into a vacuum chamber, and pours in one or mixed gas of Ar, N₂, and O₂, and it is the electromagnetic field from the outside, it is the processing made into the plasma state, and in order to raise surface etching nature, the fluorine system hydrocarbon gas of CF₄ grade may be used for it. Moreover, ***** [processing / UV processing is processing which irradiates an ultraviolet-rays luminescence lamp at the direct covering device material 2 or the piezoelectric ceramics base 1, and] under O₂ ambient atmosphere in order to take out the cleaning effect in ozone. Thus, by carrying out plasma treatment and UV processing for an adhesion side, the washing clearance of the organic substance contamination can be carried out, the wettability of the adhesives to the whole adhesion side is raised, adhesive agents, such as the minute bubble remainder, can be eliminated, thereby, poor actuation of the piezoelectric ceramics base 1 is abolished, and a stable ink jet arm head can be manufactured.

[0047] The slot (L:30mm, H:360 micrometers, B:70 micrometers) where the piezoelectric ceramics base 1 is very small on the whole surface of the base 1 with a thickness of 1mm is processed. It is constituted by the ink chamber (L:30mm, H:360-micrometer, B:70 micrometers) fang furrow section used as ink passage by joining the covering device material 2 to the processing side of this base 1 (adhesion). The end of an ink chamber is connected with an ink stores dept. through the manifold containing a filter unit, and the other end is connected with an ink delivery (nozzle plate).

[0048] Moreover, although it forms by sputtering etc. in order to form an electrode layer 3 in a detailed member with a thin film (usually about 0.5-5.0 micrometers), consisting of aluminum, a tantalum, or titanium is desirable from the point of electrical characteristics, corrosion resistance, and processability. Moreover, it is effective to perform anodizing to improving the corrosion resistance of an electrode layer and stability. The example of anodizing is shown below.

[0049] As the electrolytic solution, the liquid of pH 7.0**0.5 (aqueous ammonia adjusts) which consists of 300ml ethylene glycol and a 30ml 3% tartaric acid is used. Until the piezoelectric ceramics base 1 in which the aluminum electrode layer with a thickness of 2.0 micrometers was formed is immersed, it makes an electrode layer side plus and voltage amounts to 100V in current density 1 mA/cm² by constant current Processing is terminated, when it anodizes by the constant voltage of 100V and current density becomes two or less 0.1 mA/cm, after amounting to voltage 100V.

[0050] In the gestalt of this operation, the covering device material 2 is pasted up on the piezoelectric ceramics base 1 in front of the formation process of a protective coat 4 after anodizing of the above-mentioned electrode layer. At this adhesion process, before applying adhesives, in the processing side in which the slot of the piezoelectric ceramics base 1 was established, and said slot, pretreatment of washing, polishing, etc. is performed according to the condition, and, as for the plane of composition of the wrap covering device material 2, an adhesion side is formed, respectively.

[0051] The adhesion side of the piezoelectric ceramics base 1 and the adhesion side of the covering device material 2 paste up with adhesives, and the piezoelectric ceramics base 1 and the covering device material 2 are assembled by one.

[0052] After the assembly of the piezoelectric ceramics base 1 and the covering device material 2, an adhesion side is in an application-of-pressure condition, it is heated to the curing temperature of adhesives, this application-of-pressure / heating condition is held further for about 2 hours, and adhesives are hardened. The ink chamber which a glue line is formed in an adhesion side of this adhesion process, and serves as the ink passage 5 between the unified piezoelectric ceramics base 1 and the covering device material 2 is constituted.

[0053] The protective coat 4 which is a resin layer is formed with a CVD method etc. to the piezoelectric ceramics base 1 and the covering device material 2 which were unified after adhesion process termination.

[0054] In the gestalt of this operation, the piezoelectric ceramics base 1 and the adhesives used for

jointing of the covering device material 2 are the epoxy system adhesives or urethane system adhesives which fulfill the following conditions 1.

[0055] (Conditions 1) viscosity; -- 30 - 500 Pa-S curing temperature; -- rate of 120-degree-C or less oil absorption; -- the 5% or less above-mentioned viscosity is a value calculated by the measuring method specified to JIS-K7117, and it is 30 - 50 Pa-S more preferably 30 to 100 Pa-S in the adhesives used for this invention.

[0056] The above-mentioned curing temperature is a temperature required in order to stiffen resin (it is three-dimension-ization about a molecule) and to complete adhesion, and it depends for it on the class of adhesives, and a presentation. In the adhesives used for this invention, curing temperature is 100 degrees C or less preferably.

[0057] The above-mentioned rate of oil absorption changes immersion fluid into oil system ink according to the measuring method of the water absorption specified to JIS-K7209. Although it is most desirable that it is oil system ink which the ink jet arm head concerned uses as for the oil system ink used in case the rate of oil absorption is measured here, if it is oil system ink which fulfills the following conditions A and B, it will not be cared about.

[0058] A. In the adhesives used for this invention containing B. coloring material which uses the saturated hydrocarbon of carbon numbers 15-18, the unit price alcohol of carbon numbers 15-18, or those derivatives as a solvent, and contains them more than 80 mass %, the rate of oil absorption is 1% or less still more preferably 2% or less preferably.

[0059] Moreover, as for the adhesives used for this invention, it is desirable that they are the epoxy system adhesives or urethane system adhesives which fulfills the following conditions 2 further.

[0060] Coefficient of thermal expansion; (Conditions 2) The 100 ppm above-mentioned coefficient of thermal expansion is a value measured by the measuring method which points out the length change (linear expansion) when raising an objective temperature by 1 degree, and is specified by JIS-K7197. For example, if the temperature of the adhesives itself rises by 1 degree, when a size will expand 0.001mm per m, it will be said that the coefficient of thermal expansion of the adhesives concerned is 1 ppm.

[0061] Though natural, this expansion coefficient can be set in the adhesives dried after hardening. In the adhesives used for this invention, 85 ppm or less of coefficient of thermal expansion are 60 ppm or less still more preferably preferably.

[0062] as the epoxy system adhesives which fulfill the above-mentioned conditions 1 and 2 -- EP-330 Cemedine Co., Ltd., and EP- 331, 1500, and CS2340-5 grade are used preferably.

[0063] Moreover, as urethane system adhesives which fulfill the above-mentioned conditions 1 and 2, the ARON melt R-2030 grade by bond [by KBK by the Japanese NSC company, ERI, 10L and 13, ET60 (epoxy urethane system), Sumitomo 3M 100 / TE-, TE-200, and Konishi] KU 661/662 and penguin cement **990by Sunstar Research Institute A and Toagosei is used preferably.

[0064] what is preferably used in the adhesives concerning above-mentioned this invention -- epoxy system adhesives -- it is -- the inside of it -- especially -- desirable -- the Cemedine Co., Ltd. make -- it is EP-330 and EP-331.

[0065] Moreover, the adhesives concerning this invention are applied to the configuration member of an ink jet arm head, it is desirable that it is 100 micrometers or less, and, as for the desiccation thickness of the glue line when joining, it is desirable that it is 10 more micrometers or less.

[0066] Moreover, although it has come out as a method of applying the adhesives concerning this invention to the configuration member of an ink jet arm head to use the well-known method, in order to control thickness with a sufficient precision, a dispenser, a screen method, or a roll replica method is desirable.

[0067]

[Example] (Example 1) In the ink jet arm head shown in drawing 1, it is what made jointing of the piezoelectric ceramics base 1 shown in drawing 2, and the covering device material 2 the specification shown in the following table 1, and produced by performing an adhesion process.

[0068]

[A table 1]

	インクジェットヘッド 1	インクジェットヘッド 2	インクジェットヘッド 3
接着剤名	EP-330 (セメダイン)	TE-100 (住友スリーム)	KE4895T (信越シリコン)
粘度 (Pa.S)	200	70	600
硬化温 (°C)	100	80	室温
吸油率 (%)	0.1	1.2	5.6
熱膨張 (ppm)	81	80	200
乾燥膜厚 (μm)	3	5	10
塗布方法等	転写塗布 10 分間硬化	シリンジ (注射器) 5 分間硬化	シリンジ (注射器) 12 時間硬化
評価	1000 時間連続 印字しても、変 形、インク漏れも 全くなり、射出 特性も安定し ていた	500 時間までは 問題がなかつ たが、1000 時 間でややヘッド の変形が見ら れた	連続印字 24 時 間で接着部が 膨潤し、変形 し、インク漏れが 発生し、射出不 能となった
備考	本発明	本発明	比較

[0069] Although the non-injected nozzle occurred by nozzle plugging or ink leakage within 100 hours and the white stripe and the image chip appeared with the comparative ink jet arm head when the ink jet printer (Olympus PJ5400) was equipped with the ink jet arm head which carried out [above-mentioned] production and the continuation printing trial was performed using oil system ink, with the ink jet arm head of this invention, all nozzles carry out outgoing radiation to stability for at least 300 hours or more, and it turns out that the outstanding effect was done so.

[0070]

[Effect of the Invention] The manufacture method of the ink jet arm head which used the adhesives which cannot swell in oil system ink, can harden at the temperature which does not affect piezoelectric [of a piezoelectric element], and can also perform control of spreading thickness easily, and this ink jet arm head was able to be offered.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section of the ink jet arm head in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the extension mimetic diagram of the ink chamber shown by drawing 1.

[Description of Notations]

1 Piezoelectric Ceramics Base

2 Covering Device Material

5 Ink Passage

10 Covering

20 Manifold

25 Filter

30 Ink Tube

40 FPC

45 Actuation IC

50 Nozzle Plate

D Ink drop

** - ** jointing

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross section of the ink jet arm head in the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the extension mimetic diagram of the ink chamber shown by drawing 1.

[Description of Notations]

1 Piezoelectric Ceramics Base

2 Covering Device Material

5 Ink Passage

10 Covering

20 Manifold

25 Filter

30 Ink Tube

40 FPC

45 Actuation IC

50 Nozzle Plate

D Ink drop

** - ** jointing

[Translation done.]

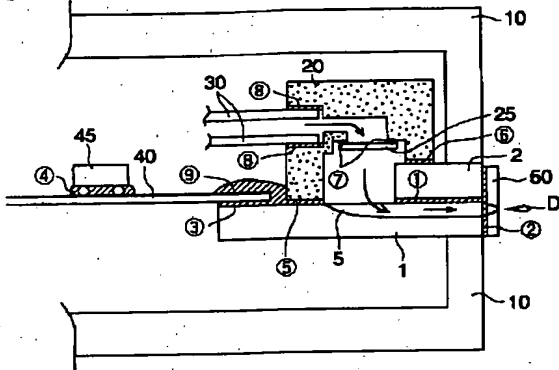
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

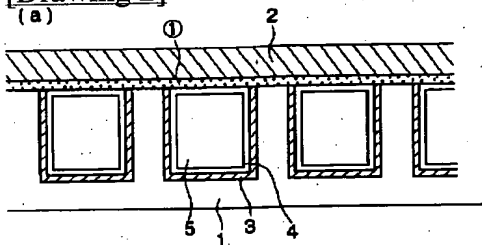
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

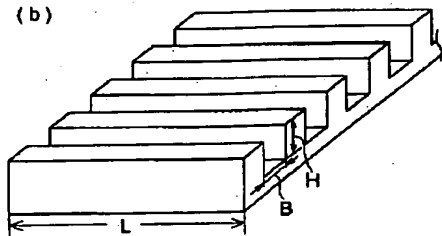
[Drawing 1]



[Drawing 2]



(b)



[Translation done.]

(43)公開日 平成13年10月30日(2001.10.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)		
B 4 1 J	2/16	B 4 1 J	3/04	1 0 3 H	2 C 0 5 7
	2/045			1 0 3 A	
	2/055				

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全 8 頁)

(22) 出願日 平成12年4月25日(2000.4.25)

(71)出願人 000001270
コニカ株式会社
東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72)発明者 西 眞一
東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会
社内

(72)発明者 桜井 哲
東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会
社内

(72)発明者 伊藤 健
東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会
社内

Fターム(参考) 2C057 AF93 AG12 AG45 AP02 AP25
BA14

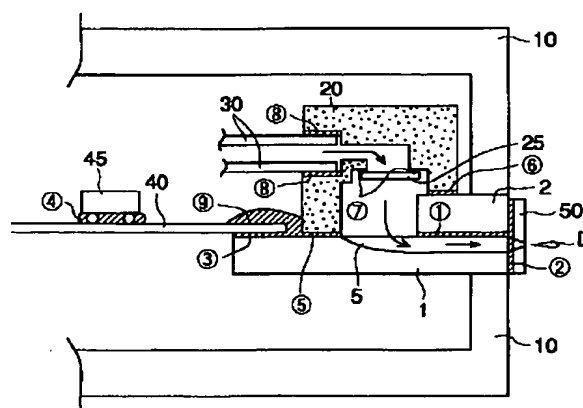
(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドおよびインクジェットヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 油系インクで膨潤せず、圧電性素子の圧電性に影響を与えない温度で硬化でき、且つ、塗布膜厚のコントロールも容易に行える接着剤を使用したインクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドの製造方法を提供する。

【解決手段】 油系インク用のインクジェットヘッドの接着部に使用される接着剤が、下記条件 1 を満たすエポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤であることを特徴とする。

(条件1) 粘度; 30~500 Pa·S
硬化温度; 120℃以下
吸油率; 5%以下



特開 2001-301178

(P 2001-301178A)

(2)

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油系インク用のインクジェットヘッドであって、前記インクジェットヘッドの構成部材の接着部の少なくとも一部に使用される接着剤が、下記条件 1 を満たすエポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤であることを特徴とするインクジェットヘッド。

(条件 1) 粘度；30～500 Pa・S

硬化温度；120℃以下

吸油率；5%以下

【請求項 2】 前記エポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤が、さらに下記条件 2 を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド。

(条件 2) 熱膨張率；100 ppm 以下

【請求項 3】 前記接着剤がエポキシ系接着剤であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 4】 前記接着剤による接着部の乾燥膜厚が、100 μm 以下であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 5】 前記インクジェットヘッドが、圧電性セラミックスのせん断変形により前記インクを吐出するせん断変形型であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 6】 前記圧電性セラミックスが、PZT からなることを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 7】 前記接着剤による接着部が、前記圧電性セラミックスを接着面としていることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 8】 油系インク用のインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インクジェットヘッドの構成部材の接着部の少なくとも一部に使用する接着剤を、下記条件 1 を満たすエポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤とすることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

(条件 1) 粘度；30～500 Pa・S

硬化温度；120℃以下

吸油率；5%以下

【請求項 9】 前記エポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤が、さらに下記条件 2 を満たすことを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

(条件 2) 熱膨張率；100 ppm 以下

【請求項 10】 前記接着剤をエポキシ系接着剤とすることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 11】 前記接着剤による接着部の乾燥膜厚を、100 μm 以下とすることを特徴とする請求項 8～10 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 12】 前記インクジェットヘッドが、圧電性

セラミックスのせん断変形により前記インクを吐出するせん断変形型であることを特徴とする請求項 8～11 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 13】 前記圧電性セラミックスが、PZT からなることを特徴とする請求項 12 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 14】 前記接着剤による接着部が、前記圧電性セラミックスを接着面としていることを特徴とする請求項 12 または 13 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、油系インクを吐出して画像を形成するインクジェットプリンタ用のインクジェットヘッドおよび該インクジェットヘッドの製造方法に関し、詳しくは、インクジェットヘッドの構成部材の接着部に使用する接着剤に特徴を有するインクジェットヘッドおよび該インクジェットヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタ用のインクジェットヘッドは、インク貯蔵部から供給されてきたインクを記録媒体へ吐出するまでの構成部分であり、インクジェットプリンタ本体からその部分のみ取り外しが可能な部材の総称である。インクジェットヘッドの構成部材としては、インクの液溜めとしてのマニホールド、該マニホールド内に設けられインクの不純物を濾過するためのフィルタ、インクを該マニホールドから吐出口まで分岐流出させるための複数のインクチャンパ、各インクチャンパからインク滴を吐出するための吐出口を形成するノズルプレート、インクジェットヘッドの駆動回路部材としての FPC (フレキシブルプリントサーキット)、インクジェットヘッドを保護するための外形部材としてのカバー等から成る。

【0003】このようなインクジェットヘッドの製造は、各構成部材を接着剤を使用して接着する接着工程を含む。この接着工程における接着剤としては、従来、シリコン系、酢酸ビニル系、アクリル系、シアノアクリレート系、エステル系、ゴム系のものが使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、油系インク用のインクジェットヘッドにおいては、これらの接着剤は、油系インクを吸って膨潤してしまうため使用出来ないことがわかった。接着剤が膨潤してしまうと、インクジェットヘッドの寸法や形状の精度が損なわれるので、インクの吐出精度が落ちてしまう。

【0005】そのため、油系インクで膨潤しない接着剤として、エポキシ系接着剤やウレタン系接着剤が考えら

特開 2001-301178
(P 2001-301178A)

(3)

3

れるが、これらは硬化させるために、高温・高圧をかけねばならない。しかし、せん断変形型のインクジェットヘッドに用いられる圧電性セラミックスは、該圧電性が消失してしまうキュリー点を有しており、キュリー点を越える温度で接着剤の硬化を行うことは出来ない。

【0006】また、インクジェットヘッドの寸法や形状の精度を確保するために、接着剤の塗布膜厚はなるべく薄く、且つ、膜厚を精度高くコントロールする必要があるが、粘度の高い接着剤ではこのコントロールが難しく、結果としてインクジェットヘッドの不良品発生率が 10 高くなってしまふ問題があった。

【0007】よって、本発明の目的は、油系インクで膨潤せず、圧電性素子の圧電性に影響を与えない温度で硬化でき、且つ、塗布膜厚のコントロールも容易に行える接着剤を使用したインクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドの製造方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、以下の構成により達成された。

【0009】1. 油系インク用のインクジェットヘッド 20 であって、前記インクジェットヘッドの構成部材の接着部の少なくとも一部に使用される接着剤が、下記条件 1 を満たすエポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【0010】(条件 1) 粘度; 30~500 Pa・S
硬化温度; 120℃以下
吸油率; 5%以下

2. 前記エポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤が、さらに下記条件 2 を満たすことを特徴とする上記 1 に記載のインクジェットヘッド。

【0011】(条件 2) 熱膨張率; 100 ppm 以下
3. 前記接着剤がエポキシ系接着剤であることを特徴とする上記 1 または 2 に記載のインクジェットヘッド。

【0012】4. 前記接着剤による接着部の乾燥膜厚が、100 μm 以下であることを特徴とする上記 1~3 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

【0013】5. 前記インクジェットヘッドが、圧電性セラミックスのせん断変形により前記インクを吐出するせん断変形型であることを特徴とする上記 1~4 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

【0014】6. 前記圧電性セラミックスが、PZT からなることを特徴とする上記 5 に記載のインクジェットヘッド。

【0015】7. 前記接着剤による接着部が、前記圧電性セラミックスを接着面としていることを特徴とする上記 5 または 6 に記載のインクジェットヘッド。

【0016】8. 油系インク用のインクジェットヘッドの製造方法であって、前記インクジェットヘッドの構成部材の接着部の少なくとも一部に使用する接着剤を、下記条件 1 を満たすエポキシ系接着剤またはウレタン系接

4

着剤とすることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【0017】(条件 1) 粘度; 30~500 Pa・S
硬化温度; 120℃以下
吸油率; 5%以下

9. 前記エポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤が、さらに下記条件 2 を満たすことを特徴とする上記 8 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【0018】(条件 2) 熱膨張率; 100 ppm 以下
10. 前記接着剤をエポキシ系接着剤とすることを特徴とする上記 8 または 9 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【0019】11. 前記接着剤による接着部の乾燥膜厚を、100 μm 以下とすることを特徴とする上記 8~10 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【0020】12. 前記インクジェットヘッドが、圧電性セラミックスのせん断変形により前記インクを吐出するせん断変形型であることを特徴とする上記 8~11 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【0021】13. 前記圧電性セラミックスが、PZT からなることを特徴とする上記 12 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【0022】14. 前記接着剤による接着部が、前記圧電性セラミックスを接着面としていることを特徴とする上記 12 または 13 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【0023】

30 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明をするが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0024】図 1 は、本発明の実施の形態におけるインクジェットヘッドの断面模式図である。図中、参照符号の 1 は油系インクの流路の三方の壁となる溝が切られた圧電性セラミックス基体 (図 2 参照)、2 は圧電性セラミックス基体 1 と接着されインク流路の一方の壁となる蓋部材、5 は圧電性セラミックス基体 1 と蓋部材 2 とで形成されるインク流路である。以上がインクジェットヘッドのインクチャンバである。また、参照符号の 10 はインクジェットヘッドの全体を覆うカバー、20 はマニホールド、25 はフィルタ、30 はマニホールド 20 に接着され図示しないインク貯蔵部からインクを供給するためのインクチューブ、40 は図 2 で後述する電極膜 3 に通電するための FPC (フレキシブルプリントサーキット)、45 は FPC 40 に接着された駆動 IC、50 はインクチャンバの前面に接着されインク滴を吐出させる吐出口を有するノズルプレート、D は射出したインク滴である。図中の矢印はインクの流れを示している。

【0025】図示しないインク貯蔵部から油系インクが

特開2001-301178

(P2001-301178A)

(4)

5

インクチューブ30を伝ってマニホールド20を満たしている。マニホールド20内には、金網等のフィルタ25が配設され、油系インク中の異物を取り除くようになっている。フィルタ25で濾過された油系インクは、インク流路5に流入している。一方、図示しないインクジェットプリンタ本体の制御手段から画像信号がFPC40を伝って送られてくると、駆動IC45は、対応するインクチャンバをせん断変形させるための電圧を発生させ、後述する電極膜3に通電する。すると、せん断変形したインクチャンバは、ノズルプレート50の吐出口から、インク滴を射出することになる。

【0026】図1において①～⑨の斜線で示す部分は、インクジェットヘッドの構成部材の接着部である。①は圧電性セラミックス基体1と蓋部材2との接着部、②はインクチャンバとノズルプレート50との接着部、③はFPC40と圧電性セラミックス基体1上に付設された電極膜3（後述）との接着部、④はFPC40と駆動IC45との接着部、⑤はマニホールド20と圧電性セラミックス基体1との接着部、⑥はマニホールド20と蓋部材2との接着部、⑦はマニホールド20内においてフ
20
ィルタ25との接着部、⑧はマニホールド20とインクチューブ30との接着部、⑨はFPC40が圧電性セラミックス基体1から剥離しないように補強接着するための接着部である。

【0027】接着部①および②は、可能な限り薄く、不必要な部分にはみ出さない事が必要である。最も接着精度が要求される部分である。

【0028】接着部③はFPC40が剥がれないように、伸び縮みの小さい接着剤を用いることが好ましい。

【0029】接着部④は駆動ICとの接点周囲であるの
30
で、ストレスに強い接着剤を用いることが好ましい。

【0030】接着部⑦は、フィルタの目を詰まらせない様に接着剤の量を少量とすることが好ましい。

【0031】上記全ての接着部において、圧電性セラミックス基体1の圧電性が消失しない低温・短時間で接着工程が行われること、硬化途中に接着部以外に流れ出さないことが必要である。

【0032】また、接着部の色は無色でも有色でも構わない。図2は、図1で示したインクチャンバの拡大断面模式図である。図2(a)は、インクの流通方向に対し
40
垂直な断面から見た図、図2(b)は、インク流路を溝状に形成した圧電性セラミックス基体の斜視模式図である。

【0033】図中、1は圧電性セラミックス基体、2は他の壁を形成する蓋部材（代表的には、ガラス、セラミックス、金属或いはプラスチック製の平板を接着して形成するインク流路の蓋）、3は電極膜、4は保護膜、5はインク流路、①は接着層（図1の接着部①と同じ）を示す。

【0034】圧電性セラミックス基体1を構成する圧電
50

6

性セラミックスとしては、従来公知の任意のものを採用できるが、PZT、PLZT等のセラミックスで、主に PbO_x 、 ZrO_x 、 TiO_x の混合微結晶体に、ソフト化剤又はハード化剤として知られる微量の金属酸化物、例えばNb、Zn、Mg、Sn、Ni、La、Cr等の酸化物を含むものが好ましい。

【0035】PZTは、チタン酸ジルコン酸鉛であり、充填密度が大きく、圧電性定数が大きく、加工性が良いので好ましい。PZTは、焼成後、温度を下げると、急に結晶構造が変化して、原子がズレ、片側がプラス、反対側がマイナスという双極子の形の、細かい結晶の集まりになる。こうした自発分極は方向がランダムで、極性を互いに打ち消しあっているため、更に分極処理が必要となる。

【0036】分極処理は、PZTの薄板を電極で挟み、シリコン油中に漬けて、10～35kV/cm程度の高電界を掛けて、分極する。分極したPZTに分極方向に直角に電圧を掛けると、側壁が圧電滑り効果により、斜め方向に、くの字形に、せん断変形してインク室の容積が膨張する。この分極処理による圧電性は、PZTにおいては、200℃をキュリー点として、これ以上の温度を与えると消失してしまう。

【0037】圧電性セラミックス基体1の密度 $[g/cm^2]$ は、8.2であり、蓋部材2の密度 $[g/cm^2]$ は、3以下としているが、蓋部材2の密度 $[g/cm^2]$ は、より小さく例えば半分以下が好ましく、インクジェットヘッド全体が軽くなり、コンパクトなインクジェットヘッドができる。

【0038】圧電性セラミックス基体1のヤング率又は弾性係数 $[GPa]$ は、65であり、蓋部材2のヤング率 $[GPa]$ は、190～390としているが、200以上が好ましく、圧電性セラミックス基体1の隔壁の変位を強固に支えることができ、かつ自身の変形が少ないために、効率的な駆動ができ、低電圧化が可能である。

【0039】圧電性セラミックス基体1の熱膨張係数 $[ppm/deg]$ は、2であり、蓋部材2の熱膨張係数 $[ppm/deg]$ は、0.6～7としているが、両者の差が5以下、より好ましくは3以下であり、駆動時の発熱や、環境温度の変化に伴い、基板間の膨張によるそりやストレスでの破壊を防止できる。

【0040】圧電性セラミックス基体1の熱伝導率 $[W/cm \cdot deg]$ は、0.01であり、蓋部材2の熱伝導率 $[W/cm \cdot deg]$ は、0.03～0.3としているが、蓋部材2の熱伝導率 $[W/cm \cdot deg]$ は、より大きく、大きいほど好ましく、圧電性セラミックス基体1の駆動時に発生する熱を蓋部材2を通して外部へ逃がすことができる。

【0041】圧電性セラミックス基体1の誘電率は、3,000であり、蓋部材2の誘電率は、4.0～5.0としているが、蓋部材2の誘電率は、小さいほど好まし

特開 2001-301178
(P 2001-301178A)

(5)

7

く、好ましくは 10 以下であり、圧電性セラミックス基体 1 を駆動するための電極パターンを蓋部材 2 上に設置することにより、圧電性セラミックス基体 1 自身の容量に加えて付加的な容量を発生させるので、インク室の容量を増大させ、発熱量を増大させ、駆動効率を低下させる。従って、蓋部材 2 の誘電率が小さい程付加容量を小さくできる。

【0042】圧電性セラミックス基体 1 の硬度〔Hv〕は、500 であり、蓋部材 2 の誘電率は、1,000 以上としているが、蓋部材 2 の誘電率は、より大きく、好ましくは 1 倍以上、より好ましくは 1.5 倍以上であり、製造工程での欠け等で歩溜り劣化を防止できる。

【0043】圧電性セラミックス基体 1 の曲げ強さ〔MPa〕は、100 であり、蓋部材 2 の曲げ強さ〔MPa〕は、300~900 としているが、好ましくは 2 倍以上であり、蓋部材 2 のそりや曲げに強い程、長尺のインクジェットヘッドを安定して作製できる。

【0044】圧電性セラミックス基体 1 の体積抵抗率〔 $\Omega \cdot \text{cm}$ 〕は、1 であり、蓋部材 2 の体積抵抗率〔 $\Omega \cdot \text{cm}$ 〕は、7~10 としているが、より大きいことが好ましく、電子デバイスとしてのリーク電流を減らすために大きい程良い。

【0045】また、蓋部材 2 と圧電性セラミックス基体 1 との間の接着面の表面粗さ Ra は、1.0 μm 以下であり、好ましくは 0.3 μm 以下、更に好ましくは 0.1 μm が好ましく、接着表面の表面粗さ Ra が 1.0 μm を越えると、接着面に接着剤が多数入り込み、圧電性セラミックスの駆動力が低下し、感度低下、電圧上昇を引き起こし、好ましくない。

【0046】また、蓋部材 2 と圧電性セラミックス基体 1 との間の接着面は、プラズマ処理または UV 処理される。プラズマ処理は、真空チャンバー中に蓋部材 2 や圧電性セラミックス基体 1 を置き、Ar、N₂、O₂ の 1 つまたは混合ガスを注入し、外部からの電磁界で、プラズマ状態にする処理であり、表面のエッチング性を高めるために、CF₄ 等のフッ素系炭化水素ガスを用いても良い。また、UV 処理は紫外線発光ランプを直接蓋部材 2 や圧電性セラミックス基体 1 に照射する処理であり、オゾンでのクリーニング効果を出すために、O₂ 雰囲気下でも良い。このように接着面をプラズマ処理及び UV 処理をすることにより、有機物汚染を洗浄除去でき、接着面全体への接着剤のぬれ性を向上させ、微小な泡残り等の接着不良を排除でき、それにより、圧電性セラミックス基体 1 の駆動不良をなくし、安定なインクジェットヘッドを製造できる。

【0047】圧電性セラミックス基体 1 は、例えば、厚さ 1mm の基体 1 の一面に微少な溝部 (L: 30mm、H: 360 μm 、B: 70 μm) が加工されている。この基体 1 の加工面に蓋部材 2 を接合 (接着) することにより、インク流路となるインクチャンバ (L: 30m

8

m、H: 360 μm 、B: 70 μm) が溝部に構成される。インクチャンバの一端はフィルタユニットを含むマニホールドを介してインク貯蔵部に連結され、他端はインク吐出口 (ノズルプレート) と連結される。

【0048】又、電極膜 3 は微細な部材に薄膜で形成する (通常、0.5~5.0 μm 程度) ため、スパッタリング等により形成するが、電気的特性、耐蝕性及び加工性の点からアルミニウム、タンタル又はチタニウムからなることが好ましい。又、電極膜の耐蝕性及び安定性を向上するのに陽極酸化処理を施すのが有効である。陽極酸化処理の具体例を次に示す。

【0049】電解液として、300ml のエチレングリコール及び 30ml の 3% 酒石酸からなる pH 7.0 \pm 0.5 (アンモニア水で調整) の液を用い、厚さ 2.0 μm のアルミニウム電極膜を形成した圧電性セラミックス基体 1 を浸漬し、電極膜側をプラスにして電流密度 1 mA/cm² で電圧が 100V に達するまでは定電流で、電圧 100V に達した後は 100V の定電圧で陽極酸化を行い、電流密度が 0.1 mA/cm² 以下となったとき処理を終了させる。

【0050】本実施の形態においては、上記電極膜の陽極酸化処理後、保護膜 4 の形成工程前に蓋部材 2 を圧電性セラミックス基体 1 に接着する。該接着工程では、接着剤を塗布する前に、圧電性セラミックス基体 1 の溝部が設けられた加工面及び前記溝部を覆う蓋部材 2 の接合面はその状態に応じて洗浄、研磨等の前処理が行われ、接着面がそれぞれ形成される。

【0051】圧電性セラミックス基体 1 の接着面と蓋部材 2 の接着面とが接着剤で接着されて、圧電性セラミックス基体 1 と蓋部材 2 は一体に組み立てられる。

【0052】圧電性セラミックス基体 1 と蓋部材 2 の組立後、接着面は加圧状態で、接着剤の硬化温度まで加熱され、さらにこの加圧・加熱状態が約 2 時間保持されて、接着剤が硬化される。この接着工程により接着層が接着面に形成され、また一体化された圧電性セラミックス基体 1 と蓋部材 2 間にインク流路 5 となるインクチャンバが構成される。

【0053】接着工程終了後一体化された圧電性セラミックス基体 1 と蓋部材 2 に対し、CVD 法等にて樹脂層である保護膜 4 を形成する。

【0054】本実施の形態において、圧電性セラミックス基体 1 と蓋部材 2 の接着部に使用される接着剤は、下記条件 1 を満たすエポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤である。

【0055】(条件 1) 粘度: 30~500 Pa \cdot S
硬化温度: 120℃以下
吸油率: 5%以下

上記粘度は、JIS-K7117 に規定される測定方法にて求められる値であり、本発明に使用される接着剤において、好ましくは 30~100 Pa \cdot S、より好まし

特開2001-301178

(P2001-301178A)

(6)

9

くは30～50Pa・Sである。

【0056】上記硬化温度は、樹脂を硬化（分子を3次元化）させ、接着を完成させるために必要な温度であり、接着剤の種類および組成に依存する。本発明に使用される接着剤において、硬化温度は、好ましくは100℃以下である。

【0057】上記吸油率は、JIS-K7209に規定される吸水率の測定方法に準じ、浸漬液を油系インクに変更したものである。ここで吸油率を測定する際に使用する油系インクは、当該インクジェットヘッドが用いる油系インクであることが最も好ましいが、以下の条件AおよびBを満たしている油系インクであれば構わない。

【0058】A. 炭素数15～18の飽和炭化水素、または、炭素数15～18の単価アルコール、もしくは、それらの誘導体を溶媒として、80質量%以上含有するB. 色剤を含有する

本発明に使用される接着剤において、吸油率は、好ましくは2%以下、さらに好ましくは1%以下である。

【0059】また、本発明に使用される接着剤は、さらに以下の条件2を満たすエポキシ系接着剤またはウレタン系接着剤であることが好ましい。

【0060】（条件2）熱膨張率；100ppm

上記熱膨張率は、物体の温度を1度上昇させたときの長さ変化（線膨張）を指し、JIS-K7197で規定される測定方法によって測定される値である。例えば、接着剤自体の温度が1度上昇すると、寸法が1m当たり、0.001mm膨張する場合、当該接着剤の熱膨張率は、1ppmということになる。

【0061】当然ながら、この膨張率は、硬化後の乾燥した接着剤におけるものである。本発明に使用される接着剤において、熱膨張率は、好ましくは85ppm以下、さらに好ましくは60ppm以下である。

10

【0062】上記条件1および2を満たすエポキシ系接着剤としては、セメダイン社製のEP-330、EP-331、1500、CS2340-5等が好ましく用いられる。

【0063】また、上記条件1および2を満たすウレタン系接着剤としては、日本NSC社製のK BK、ER1、10L、13、ET60（エポキシ・ウレタン系）、住友スリーエム社製のTE-100、TE-200、コニシ社製のボンドKU661/662、サンスター技研社製のペンギンセメント#990A、東亜合成社製のアロンメルトR-2030等が好ましく用いられる。

【0064】上記本発明に係る接着剤において、好ましく用いられるものは、エポキシ系接着剤であり、その中で特に好ましくは、セメダイン社製EP-330、EP-331である。

【0065】また、本発明に係る接着剤をインクジェットヘッドの構成部材に塗布し、接合したときの接着層の乾燥膜厚は、100μm以下であることが好ましく、さらに10μm以下であることが好ましい。

【0066】また、本発明に係る接着剤をインクジェットヘッドの構成部材に塗布する方法としては、周知の方法を用いることができるが、膜厚を精度良くコントロールするには、ディスペンサ法、スクリーン法あるいはロール転写法が好ましい。

【0067】

【実施例】（実施例1）図1に示したインクジェットヘッドにおいて、図2に示した圧電性セラミックス基体1と蓋部材2との接着部を、下記表1に示す仕様としたもので接着工程を行い、作製した。

【0068】

【表1】

特開2001-301178
(P2001-301178A)

(7)

	インクジェットヘッド 1	インクジェットヘッド 2	インクジェットヘッド 3
接着剤名	EP-330 (セメダイン)	TE-100 (住友シリム)	KE4895T (信越シリコン)
粘度 (Pa.S)	200	70	600
硬化温 (°C)	100	80	室温
吸油率 (%)	0.1	1.2	5.6
熱膨張 (ppm)	81	80	200
乾燥膜厚 (μm)	3	5	10
塗布方法等	転写塗布 10 分間硬化	シリンジ (注射器) 5 分間硬化	シリンジ (注射器) 12 時間硬化
評価	1000 時間連続 印字しても、変 形、インク漏れも 全くなく、射出 特性も安定し ていた	500 時間までは 問題がなかつ たが、1000 時 間でややヘッド の変形が見ら れた	連続印字 24 時 間で接着部が 膨潤し、変形 し、インク漏れが 発生し、射出不 能となった
備考	本発明	本発明	比較

【0069】上記作製したインクジェットヘッドをインクジェットプリンタ（オリンパス社製PJ5400）に装着し、油系インクを用いて、連続印字試験を行ったところ、比較のインクジェットヘッドでは、100時間以内にノズル詰まりやインク漏れにより不射出ノズルが発生し、白スジ、画像欠けが現れたが、本発明のインクジェットヘッドでは、300時間以上でも全ノズルが安定に射出し、優れた効果を奏したことがわかる。

【0070】

【発明の効果】油系インクで膨潤せず、圧電性素子の圧電性に影響を与えない温度で硬化でき、且つ、塗布膜厚のコントロールも容易に行える接着剤を使用したインクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドの製造方法を提供することが出来た。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるインクジェットヘ

ッドの断面模式図である。

【図2】図1で示したインクチャンバの拡大模式図である。

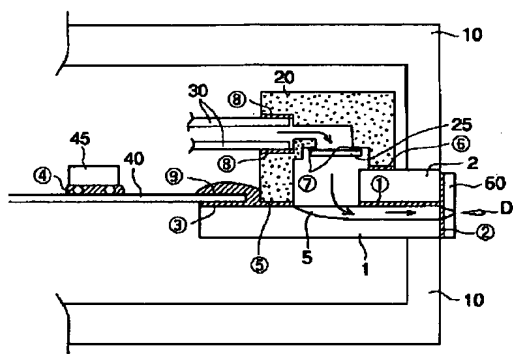
【符号の説明】

- 1 圧電性セラミックス基体
- 2 蓋部材
- 5 インク流路
- 10 カバー
- 20 マニホールド
- 25 フィルタ
- 30 インクチューブ
- 40 FPC
- 45 駆動IC
- 50 ノズルプレート
- D インク滴
- ①～⑨ 接着部

特開 2001-301178
(P2001-301178A)

(8)

【図 1】



【图 2】

